

Source: [My Sources](#) > [Patent Law](#) > [Patents](#) > [U.S. Patents, European Patents, Patent Abstracts of Japan, PCT Patents, and U.K.](#) 

Terms: **patno is 2002155944** ([Edit Search](#) | [Suggest Terms for My Search](#))

2000352024 2002155944

COPYRIGHT: 2002, JPO & Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2002155944

◆ [Get Exemplary Drawing](#)
[Access PDF of Official Patent](#) *

[Check for Patent Family Report PDF availability](#) *

* Note: A transactional charge will be incurred for downloading an Official Patent or Patent Family Report. Your acceptance of this charge occurs in a later step in your session. The transactional charge for downloading is outside of customer subscriptions; it is not included in any flat rate packages.

May 31, 2002

FLUID BEARING DEVICE

INVENTOR: ONO HIDEAKI; ASADA TAKAFUMI

APPL-NO: 2000352024

FILED-DATE: November 20, 2000

ASSIGNEE-AT-ISSUE: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

PUB-TYPE: May 31, 2002 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: F 16C033#10

IPC ADDL CL: C 10M105#36, C 10M129#10, C 10M135#10, C 10M137#4, F 16C017#10

CORE TERMS: acid, lubricant, generating, grooves, thrust, sleeve, fluid, shaft

ENGLISH-ABST:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluid bearing device of such a lower torque loss than conventional devices that outflow of lubricant will not occur even in use conditions such as high speed rotation.

SOLUTION: Dynamic pressure generating grooves 5 and 6 are formed in facing surfaces of a shaft 1 and at least either of a sleeve 2 and a thrust plate 3, and lubricant 7 is filled in gaps between the shaft 1 and the sleeve 2 and the thrust plate 3 having the dynamic pressure generating grooves 5 and 6 in this fluid bearing device. As the lubricant 7, di-1-octylester or di-2-ethylhexylester of dicarboxylic acid selected among oxalic acid, malonic acid, succinic acid, and glutaric acid.

Source: [My Sources](#) > [Patent Law](#) > [Patents](#) > [U.S. Patents, European Patents, Patent Abstracts of Japan, PCT Patents, and U.K.](#) 

Terms: **patno is 2002155944** ([Edit Search](#) | [Suggest Terms for My Search](#))

View: Full

Date/Time: Thursday, December 22, 2005 - 12:23 PM EST

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-155944

(P 2 0 0 2 - 1 5 5 9 4 4 A)

(43) 公開日 平成14年 5 月 31 日 (2002. 5. 31)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F16C 33/10		F16C 33/10	Z 3J011
C10M105/36		C10M105/36	4H104
129/10		129/10	
135/10		135/10	
137/04		137/04	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-352024 (P 2000-352024)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成12年11月20日 (2000. 11. 20)	(72) 発明者	大野 英明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72) 発明者	浅田 隆文 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	100068087 弁理士 森本 義弘

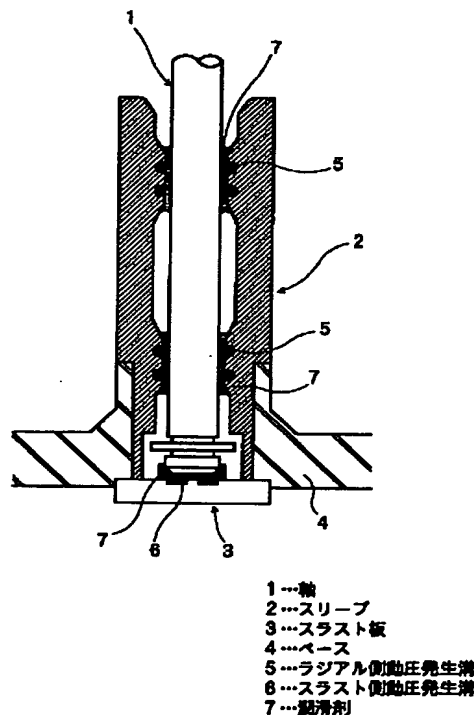
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 かつトルク損失が従来よりも低く、高速回転等の使用条件下でも潤滑剤の流出が起きない流体軸受装置を提供する。

【解決手段】 軸 1 とスリーブ 2、スラスト板 3 の少なくとも一方の対向面に動圧発生溝 5、6 を形成し、前記動圧発生溝 5、6 が開口した軸 1 とスリーブ 2、スラスト板 3 の隙間に潤滑剤 7 を充填した流体軸受装置において、前記潤滑剤 7 として、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、およびグルタル酸から選ばれるジカルボン酸のジ 1 - オクチルエステルまたはジ 2 - エチルヘキシルエステルを基油とするものを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸受部材と軸部材の少なくとも一方の対向面に動圧発生溝を形成し、前記動圧発生溝が開口した軸受部材と軸部材との隙間に潤滑剤を充填した流体軸受装置において、

前記潤滑剤が、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、およびグルタル酸から選ばれるジカルボン酸のジ1-オクチルエステルまたはジ2-エチルヘキシルエステルを基油とすることを特徴とする流体軸受装置。

【請求項2】 潤滑剤は、純度99.5%以上の基油に、炭素数10までのアルキルまたは置換-あるいは非置換-フェニルを有したリン酸トリエステルと、バリウムスルフォネートとカルシウムスルフォネートとカルシウムフェネートの内の少なくとも1種とが添加されてなることを特徴とする請求項1記載の流体軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリゴンミラー回転駆動装置が用いられている高速デジタル複写機、レーザープリンタ、ハードディスクドライブ、ビデオテープレコーダーの回転磁気ヘッド装置等に用いられている、軸受部材と軸部材との隙間に充填する潤滑剤を圧力発生流体として利用する流体軸受装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】流体軸受装置は、軸受部材と軸部材との隙間に潤滑用の流体を充填するとともに、前記軸受部材の内周面と軸部材の外周面の少なくとも一方に前記流体の圧力を高める動圧発生溝を形成して、それにより軸受部材または軸部材の回転時に動圧発生溝で圧力上昇を生じさせ、両部材を非接触状態に維持するようにしている。

【0003】潤滑剤は、流出を防止するために、極性基を含む分子構造の物質を基油として用いることが多く、このような基油として従来、セバシン酸ジ-2-エチルヘキシル、アゼライン酸ジ-2-エチルヘキシル、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル等のジエステルが多く用いられてきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、流体軸受装置において最も大きい損失トルクは流体の粘性抵抗に依るものであり、上記したようなジエステルを基油とする従来の潤滑剤では、現在求められているレベルまで損失トルクを低減できないという問題がある。

【0005】本発明は上記問題を解決するもので、高速回転等の使用条件下でも潤滑剤の流出が起きず、かつトルク損失が従来よりも低い流体軸受装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の流体軸受装置は、軸受部材と軸部材の少な

くとも一方の対向面に動圧発生溝を形成し、前記動圧発生溝が開口した軸受部材と軸部材との隙間に潤滑剤を充填した流体軸受装置において、前記潤滑剤が、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、およびグルタル酸から選ばれるジカルボン酸のジ1-オクチルエステルまたはジ2-エチルヘキシルエステルを基油とすることを特徴とする。

【0007】このようなジエステルを基油とした潤滑剤を用いることで、従来の潤滑剤を用いるのに比べて、軸受損失トルクを低減できる。軸受部材および軸部材としては、軸とスリーブとの組み合わせ、軸と軸端面を受けるスラスト板との組み合わせ、等が挙げられる。

【0008】好ましくは、潤滑剤を、純度99.5%以上の基油に、(A)炭素数10までのアルキルまたは置換-あるいは非置換-フェニルを有したリン酸トリエステルと、(B)バリウムスルフォネートとカルシウムスルフォネートとカルシウムフェネートの内の少なくとも1種とが添加されてなるものとする。

【0009】このことにより、潤滑剤の耐加水分解性を向上することができ、潤滑剤の流出、劣化を防止し、運転安定性を確保できる。これらの添加剤は基油に対して5%以下の配合量で十分な効果が得られる。

【0010】必要に応じて、酸化防止剤、油性向上剤、極圧剤、防錆剤等の公知の各種添加剤を配合することも出来る。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1はハードディスクドライブに使用される流体軸受装置を示し、この流体軸受装置は、従来のものと同様の構成を有して、軸1をラジアル方向に支承するスリーブ2と、軸1の端面1aに当接し軸1をスラスト方向に支承するスラスト板3とを備えている。

【0012】スリーブ2は、ベース4と一体に構成され、軸受部として機能する小径部2aが2箇所形成されるとともに大径部2bが一端部に形成されていて、この大径部2bを閉塞するように上記スラスト板3が取り付けられている。軸1には、大径部内に配置されこの軸1を抜け止めする鈹部1bが形成されている。

【0013】スリーブ2の小径部2aの内周面には、ヘリングボーン形状のラジアル側動圧発生溝5が形成されている。また軸1に対向するスラスト板3の内側面には、スパイラル形状のスラスト側動圧発生溝6が形成されている。これらラジアル側動圧発生溝5、スラスト側動圧発生溝6が開口した軸1の周囲の隙間には潤滑剤7が満たされている。

【0014】このような流体軸受装置において、ベース4を固定した状態で軸1をその軸心廻りに回転させると、ラジアル側動圧発生溝5でヘリングボーン形状に基づくポンピング作用が働き、ヘリングボーン形状の中央部

で潤滑剤 7 の圧力が上昇し、それにより軸 1 がラジアル方向に押圧されて、スリーブ 2 に対して非接触状態に維持される。

【0015】また、スラスト側動圧発生溝 6 で曲折形状に基くポンピング作用が働き、曲折部で潤滑剤 7 の圧力が上昇し、それにより軸 1 に浮上力が働いて、軸 1 はスラスト板 3 に対して非接触状態に維持される。その結果、軸受損失トルクは低いものとなり、軸 1 は長時間にわたり安定して回転する。

【0016】なお、ラジアル側動圧発生溝 5 は、軸 1 の外周面、あるいは軸 1 の外周面とスリーブ 2 の内周面の両者に形成するようにしてもよく、スラスト側動圧発生溝 6 は、軸 1 の端面、あるいは軸 1 の端面とスラスト板 3 の内側面の両者に形成するようにしてもよい。また、ラジアル側動圧発生溝 5、スラスト側動圧発生溝 6 とも、対向面間の間隙で潤滑剤 8 の圧力が上昇する形状であればよく、上記したように屈折部を持たせたり、深さを変えるなど、種々可能である。スリーブ 2 が回転し、軸 1 が固定される流体軸受装置であってもよい。

【0017】ここで、本発明の流体軸受装置の特徴は潤滑剤 7 にあるので、以下に実施例を挙げて説明する。

(実施例 1～実施例 4) 下記の表 1 に示すように、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸のいずれかを酸成分とし、オクチルアルコール（すなわち 1-オクチルアルコール）または 2-エチルヘキシルアルコールをアルコール成分としたジエステルをそれぞれ潤滑剤とし、実施例 1～実施例 4 の流体軸受装置を構成した。

	実施例								比較例		
	1		2		3		4		1	2	3
酸成分	シュウ酸		マロン酸		コハク酸		グルタル酸		DOA	DOZ	DOS
アルコール成分	OA	2EHA	OA	2EHA	OA	2EHA	OA	2EHA			
トルク損失比	58	62	70	72	80	83	82	85	100	135	155

OA : 1-オクチルアルコール
 2EHA : 2-エチルヘキシルアルコール
 DOA : アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル
 DOZ : アゼライン酸ジ-2-エチルヘキシル
 DOS : セバシン酸ジ-2-エチルヘキシル

表 1 からわかるように、実施例 1～実施例 4 の流体軸受装置では、比較例 1～比較例 3 の流体軸受装置に比べて損失トルクが低減されている。

【0020】なお、実施例 1～実施例 4 で用いたシュウ酸、マロン酸、コハク酸、またはグルタル酸のジオクチルエステルまたはジ 2-エチルヘキシルエステルは、比較例 1 で用いたアジピン酸ジ-2-エチルヘキシルエステルに比べて耐加水分解性が劣る傾向にある。しかし、基油としてのこれらのジエステルの純度を上記したように 99.5%以上とし、かつ、炭素数 10 までのアルキ

【0018】ただし、純度 99.5%以下（ガスクロマトグラフィー、面積比較による）のシュウ酸ジオクチルエステル、マロン酸ジオクチルエステル、コハク酸ジオクチルエステルは、全酸価測定時に試薬としての KOH 水溶液により加水分解を起こし初期特性の評価も出来ない状態であり、99.5%以上の純度で評価が可能となったので、全てのジエステルに、純度 99.5%のものを用いた。また、急激な酸化を防止するための添加剤として、ペンタエリスリチル〔3-3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル〕プロピオネート 0.5%、メチルベンゾトリアゾール 0.2%を配合した。配合量%はジエステルに対する質量%を示す（以下、同様）。

(比較例 1～比較例 3) アジピン酸ジ 2-エチルヘキシル、アゼライン酸ジ 2-エチルヘキシル、セバシン酸ジ 2-エチルヘキシルをそれぞれ潤滑剤として、比較例 1～比較例 3 の流体軸受装置を構成した。各ジエステルには、実施例 1～実施例 4 と同様に添加剤を配合した。

(評価) 実施例 1～実施例 4、比較例 1～比較例 3 の流体軸受装置のトルク損失を測定し、上記した従来のジエステル系潤滑剤の中で最も粘度が低いアジピン酸ジ 2-エチルヘキシルを用いた比較例 1 の流体軸受装置のトルク損失を 100 とした時の、各流体軸受装置のトルク損失を求めた。結果は表 1 に示す通りである。

【0019】

【表 1】

ルまたは置換-あるいは非置換-フェニルを有したリン酸トリエステルを 5%以下、バリウムスルフォネートとカルシウムスルフォネートとカルシウムフェネートの少なくとも一種を 5%以下、配合することにより、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルと同等の耐加水分解性を確保することが可能となる。このことを以下の実施例により説明する。

(実施例 5) 純度 99.5%のシュウ酸ジオクチルを基油とし、トリデシルフォスフェート（以降 TDP と記す）5%とトリヘキシルフォスフェート（THP）2%

とバリウムスルフォネート (BaS) 3%と上記添加剤とを配合した潤滑剤を用いて、実施例5の流体軸受装置を構成した。

(実施例6) 純度99.5%のシュウ酸ジオクチルを基油とし、トリオクチルフォスフェート (TOP) 3%とトリクレシルフォスフェート (TCP) 2%とカルシウムフェネート (CaF) 5%と上記添加剤とを配合した潤滑剤を用いて、実施例6の流体軸受装置を構成した。

(実施例7) 純度99.5%のシュウ酸ジオクチルを基油とし、トリヘキシルフォスフェート (THP) 3%とバリウムスルフォネート (BaS) 2%とカルシウムスルフォネート (CaS) 2%と上記添加剤とを配合した潤滑剤を用いて、実施例7の流体軸受装置を構成した。

(比較例4) 純度99.5%のシュウ酸ジオクチルを基油とし、トリヘキシルフォスフェート (THP) 3%と上記添加剤とを配合した潤滑剤を用いて、比較例4の流体軸受装置を構成した。

(比較例5) 純度99.5%のシュウ酸ジオクチルを基油とし、カルシウムフェネート (CaF) 5%と上記添加剤とを配合した潤滑剤を用いて、比較例5の流体軸受装置を構成した。

(比較例6) 市販のDOAを基油とし上記添加剤を配合した潤滑剤を用いて、比較例6の流体軸受装置を構成した。

(評価) 実施例5～実施例7、比較例4～比較例6の流体軸受装置をそれぞれ、60℃、相対湿度90%、5000rpm (潤滑剤にかかるせん断応力 $2 \times 10^4 \text{ s}^{-1}$) で連続運転して、その状況を観察し、不良発生までの時間を測定した。不良発生は、腐食等により磨耗粉が生じ回転ムラが確認された時点とした。結果を以下の表2に示す。

【0021】

【表2】

	不良発生時間
実施例5	2000時間以上
実施例6	2000時間以上
実施例7	2000時間以上
比較例4	800時間
比較例5	1200時間
比較例6	1600時間

表2から、実施例5～7の流体軸受装置は比較例4～6の流体軸受装置に優れ、運転が長時間にわたり安定していることがわかる。この結果は、実施例5～7の流体軸受装置の潤滑剤が劣化しなかったこと、すなわち比較例4～6の流体軸受装置に少なくとも匹敵する耐加水分解性を有することを示している。

【0022】

【発明の効果】 以上のように本発明によれば、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、またはグルタル酸の1-オクチルエステルまたは2-エチルヘキシルエステルを基油とした潤滑剤を用いることにより、高速回転等の使用条件下でも潤滑剤の流出劣化が起きず、かつ低トルク損失の流体軸受装置を実現できる。

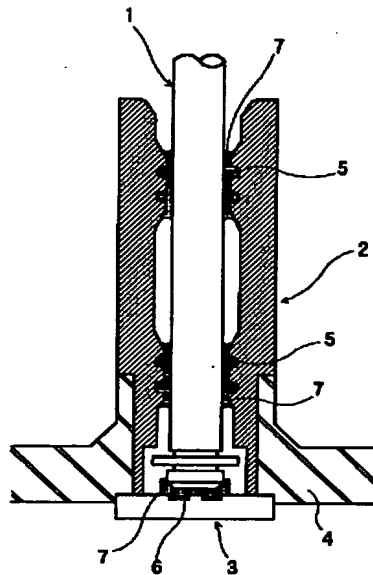
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態における流体軸受装置の断面図

【符号の説明】

- 1 軸
- 2 スリーブ
- 3 スラスト板
- 4 ベース
- 5 ラジアル側動圧発生溝
- 6 スラスト側動圧発生溝
- 7 潤滑剤

【図1】



- 1...軸
 2...スリーブ
 3...スラスト板
 4...ベース
 5...ラジアル側動圧発生溝
 6...スラスト側動圧発生溝
 7...潤滑剤

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 1 6 C 17/10

F 1 6 C 17/10

A

// C 1 0 N 10:04

C 1 0 N 10:04

30:00

30:00

Z

40:02

40:02

F ターム (参考) 3J011 AA06 BA02 BA10 CA02 JA02

KA02 KA03 MA22

4H104 BB05C BB33A BG06C BH03C

FA02 LA20 PA01